

МЕХАНІЗМ ЗБУДЖЕННЯ ДВОХЧАСТОТНИХ ВІБРАЦІЙ ПАСИВНИМИ АВТОБАЛАНСИРАМИ

MECHANISM OF EXCITATION OF DUAL FREQUENCY VIBRATIONS BY PASSIVE AUTOBALANCERS

Геннадій Філімоніхін, Володимир Яцун

Кіровоградський національний технічний університет
просп. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006, Україна.

Created mathematical and computer models of vibrating machine (vibrating screen GIL-42) with passive auto-balancer which is the dual frequency exciter of vibrations. Identified the parameters that influence on dual frequency vibrations and held their optimization.

Серед вібраційних машин типу грохотів, вібросит, сепараторів перспективними є машини із двохчастотними збудниками вібрацій. У них при коливаннях решета з меншою частотою виконується основний технологічний процес – просівання. Коливання решета з більшою частотою забезпечують його самоочищення й зміну механічних властивостей оброблюваного матеріалу для збільшення інтенсивності основного процесу.

Для збудження двохчастотних вібрацій нами вперше запропоновано використовувати пасивні автобалансири (АБ) [1]. Їх використання засноване на особливому режимі руху ротора з АБ – квазіперіодичному, що виникає при малих силах опору руху коригувальних вантажів (КВ) щодо ротора. У цьому режимі ротор обертається з резонансною частотою, а КВ в АБ не можуть його наздогнати, практично збираються разом і обертаються з найменшою резонансною частотою коливань ротора, чим підлаштовуються під неї.

Для дослідження цього ефекту в САПР Solidworks із застосуванням модуля Motion було створено 3D модель вібраційної машини (грохоту ГЛ-42) з віброзбудником у вигляді кульового АБ [2] і 3D моделюванням встановлено наступне.

1. В широкій області зміни параметрів системи гарантовано наступають двохчастотні вібрації.
2. При цьому АБ працює як два окремих віброзбудника: в першому КВ обертаються з резонансною частотою коливань решета, причому незалежно від його завантаження КВ автоматично підлаштовуються під цю частоту, чим збуджують повільні коливання решета (8-15 Гц) із великою амплітудою; у другому – маса на корпусі АБ збуджує швидкі коливання решета з (будь-якою) поточною резонансною частотою обертання ротора.

Одержані 3D моделюванням результати дозволили сформулювати спрощуючі припущення щодо механізму виникнення двохчастотних вібрацій і побудувати відповідну математичну модель руху модернізованої машини. Порівнянням цієї моделі із математичною моделлю руху базової машини аналітично підібрані параметри, при яких амплітуда і частота повільних коливань решета модернізованої машини дорівнює амплітуді і частоті коливань решета базової машини.

Одержані теоретичні результати було перевірено 3D моделюванням. В результаті в указаній вище області зміни параметрів модернізованої машини вдалося підібрати такі її параметри, при яких:

- повільні коливання решета модернізованої машини мають таку ж амплітуду і частоту, що і коливання решета базової машини;
- маса віброзбудника зменшилася в 6 разів;
- час встановлення двохчастотних вібрацій решета модернізованої машини не більший за час встановлення одночастотних вібрацій решета базової машини.

1. Пат. на корисну модель № 92337 У Україна, F04D 29/66. Застосування пасивного автобалансира як збудника кругових двохчастотних вібрацій [Текст] / Г.Б.Філімоніхін, В.В.Яцун (Україна); КНТУ - № u201402718; Заявл. 18.03.2014; Опубл. 11.08.2014, Бюл.№15. 2. Филимоных Г.Б. 3D моделирование возбуждения автобалансирами двухчастотных колебаний платформы грохота с использованием Solidworks и Cosmos motion [Текст] / Г.Б. Филимоных, В.В. Яцун // Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2014. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2014. – с. 218-221.